



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09146092 A**(43) Date of publication of application: **06.06.97**

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335
F21V 8/00
G09F 9/00
G09F 9/00

(21) Application number: **07304518**(22) Date of filing: **22.11.95**(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor: **HIYAMA IKUO**
FUNAHATA KAZUYUKI
KONDO KATSUMI

**(54) ILLUMINATION DEVICE AND LIQUID CRYSTAL
 DISPLAY DEVICE USING THE SAME**

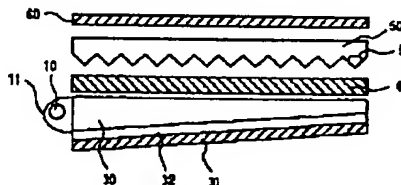
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an illumination device for which an easily producible and inexpensive polarizing plate separator consisting of flat multilayered films of dielectric substances is used and which is low in absorption loss and has a high degree of polarization and high uniformity of light by forming a light transmission body so that its thickness is smaller as going further from a light source, and providing its exit side with a polarized light separating means and providing the surface of the polarized light separating means with an optical path changing means.

SOLUTION: The light transmission body is so formed as to be smaller in its thickness as going further from the light source. The light transmission body has the polarized light separating means on its exit side and has the optical path changing means for emitting the light in the direction nearly normal to the exit surface of the light transmission body by changing the optical path on the polarized light separating means. Namely, the polarized light separating means 40 consisting of the multilayered films of the dielectric substances is arranged on the wedge type light transmission body 30. Further, a prism array sheet is arranged as the optical

path changing means 50 thereon. The vertex 51 thereof is specified to 65° and a prescribed polymer film is used thereon as a light scattering body 60°.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-146092

(43) 公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 3 0		G 0 2 F 1/1335	5 3 0
F 2 1 V 8/00	6 0 1		F 2 1 V 8/00	6 0 1 A
G 0 9 F 9/00	3 3 2		G 0 9 F 9/00	3 3 2 F
	3 3 6			3 3 6 J

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平7-304518	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22) 出願日	平成7年(1995)11月22日	(72) 発明者	松山 郁夫 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
		(72) 発明者	舟橋 一行 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
		(72) 発明者	近藤 克己 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
		(74) 代理人	弁理士 高橋 明夫 (外1名)

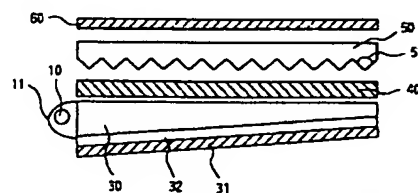
(54) 【発明の名称】 照明装置およびそれを用いた液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 平坦な誘電体多層膜からなり、作製が容易で低コストの偏光分離器を用いて、光の吸収損失の少なく高偏光度で、光の均一性が高い照明装置を提供することにある。

【解決手段】 光源と該光源に近接配置された楔型導光体からなる照明装置であって、楔型導光体からの出射光の指向性が大きく、楔型導光体の出射側に偏光分離器を、該偏光分離器上に光路変換手段を有する照明装置。

図 1



10…冷陰極蛍光ランプ 11…ランプ用反射層 30…楔型導光体
31…反射層 32…偏光膜 40…偏光分離器 50…光路変換手段
51…頂角 60…光放射体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源と該光源に近接配置された導光体を備えた照明装置であって、前記導光体の厚さが前記光源から離れるに従い薄くなるように形成され、かつ、導光体からの出射光の指向性が大きく、該導光体の出射側に偏光分離手段、該偏光分離手段上に光路変換手段を備えたことを特徴とする照明装置。

【請求項2】 光源と該光源に近接配置された導光体を備えた照明装置であって、前記導光体が光源から離れるに従い薄くなる楔型導光体で、該楔型導光体の出射側に偏光分離手段を備え、該偏光分離手段上に光路変換手段を備えたことを特徴とする照明装置。

【請求項3】 光源と該光源に近接配置された導光体を備えた照明装置であって、前記導光体が光源から離れるに従い薄くなる楔型導光体で、該楔型導光体の出射側に偏光分離手段を備え、該偏光分離手段上に光を導光体の出射面のほぼ法線方向に出射する光路変換手段を備えたことを特徴とする照明装置。

【請求項4】 光源と該光源に近接配置された導光体を備えた照明装置であって、前記導光体が光源から離れるに従い薄くなる楔型導光体で、該楔型導光体の出射側に偏光分離手段を備え、該偏光分離手段上に光を導光体の出射面のほぼ法線方向に光強度の最大値を持ち、散乱性の光に変換、出射する光路変換手段を備えたことを特徴とする照明装置。

【請求項5】 光源と該光源に近接配置された導光体を備えた照明装置であって、前記導光体が光源から離れるに従い薄くなる楔型導光体で、該楔型導光体の出射側に偏光分離手段を備え、該偏光分離手段上に光を導光体の出射面のほぼ法線方向に出射する光路変換手段を有し、該光路変換手段上に偏光能と散乱性とを有する光散乱体を備えたことを特徴とする照明装置。

【請求項6】 前記光路変換手段が散乱性と指向性とを有するホログラムである請求項5に記載の照明装置。

【請求項7】 前記偏光分離手段が屈折率の異なる平坦な多層膜で構成されている請求項1～6のいずれかに記載の照明装置。

【請求項8】 前記導体上の偏光分離手段または光路変換手段に、これらの屈折率よりも低屈折率の透明媒体が配設されている請求項1～7のいずれかに記載の照明装置。

【請求項9】 一对の偏光板を備え光の偏光状態を制御することにより画像表示する液晶表示装置であって、光源と該光源に近接配置された導光体を備え、前記導光体の厚さが前記光源から離れるに従い薄くなるように形成され、かつ、導光体からの出射光の指向性が大きく、該導光体の出射側に偏光分離手段、該偏光分離手段上に光路変換手段を備えた照明装置を液晶表示素子の背面に配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項10】 一对の偏光板を備え光の偏光状態を制

御することにより画像表示する液晶表示装置であって、

光源と該光源に近接配置された導光体を備え、前記導光体が光源から離れるに従い薄くなる楔型導光体で、該楔型導光体の出射側に偏光分離手段を備え、該偏光分離手段上に光路変換手段を備えた照明装置を液晶表示素子の背面に配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項11】 一对の偏光板を備え光の偏光状態を制御することにより画像表示する液晶表示装置であって、

光源と該光源に近接配置された導光体を備え、該導光体が光源から離れるに従い薄くなる楔型導光体で、該楔型導光体の出射側に偏光分離手段を備え、該偏光分離手段上に光を導光体の出射面のほぼ法線方向に出射する光路変換手段を備えた照明装置を液晶表示素子の背面に配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項12】 光源と該光源に近接配置された導光体を備えた照明装置であって、前記導光体が光源から離れるに従い薄くなる楔型導光体で、該楔型導光体の出射側に偏光分離手段を備え、該偏光分離手段上に光を導光体の出射面のほぼ法線方向に光強度の最大値を持ち、散乱性の光に変換、出射する光路変換手段を備えた照明装置を液晶表示素子の背面に配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項13】 前記照明装置の偏光分離手段が屈折率の異なる平坦な多層膜で構成されている請求項8～12のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項14】 前記液晶表示素子の表面側に光散乱層が配置されている請求項8～13のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項15】 前記液晶表示素子の一对の偏光板間に光散乱性を有する光散乱層が配置されている請求項8～14のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項16】 前記照明装置の導体上の偏光分離手段または光路変換手段に、これらの屈折率よりも低屈折率の透明媒体が配設されている請求項8～15のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項17】 前記照明装置の出射光の平均的な偏光軸と、液晶表示素子の光入射側偏光板の偏光軸とがほぼ一致するよう構成された照明装置が、液晶表示素子の背面に配置されている請求項8～16のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶テレビ、コンピュータ用液晶ディスプレイ等に用いられる、直線偏光入射光の偏光状態を変調する平面状照明装置に係り、特に、偏光制御した平面状照明装置とそれを用いた直視型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶表示装置、特にカラー液晶表示装置の技術進歩は目覚ましく、CRTに劣らぬ表示品質のディスプレイが見られるようになった。さらに、ノート型パーソナルコンピュータの普及に伴い、バックライト（照明装置）無しではディスプレイとしての態をなさず、バックライトは直視型カラー液晶表示装置における必須デバイスである。

【0003】こうしたカラー液晶表示装置は、大別してTFT（薄膜トランジスタ）を用いたアクティブマトリクス駆動によるTN（ツイストネマチック）液晶表示装置と、マルチプレックス駆動によるSTN（スーパーツイストネマチック）液晶表示装置との2方式がある。いずれも液晶層をガラス基板で保持した素子の両側に偏光板を配置し、直線偏光入射光の偏光状態を変調して表示を行うものである。

【0004】これらのバックライトに要求される輝度レベルはその用途によって様々であるが、特に、カラーノート型パーソナルコンピュータでは輝度の他に薄型、軽量、低消費電力が重要な課題である。

【0005】しかし、従来、液晶表示素子の裏面に配置したバックライトからの出射光は無偏光であるため、TN型およびSTN型いずれの液晶表示素子の場合も、表示素子の光入射側に配置された偏光板により入射光の半分以上が吸収されてしまい、光利用効率が低く、暗い表示となる。これを明るくするためにバックライトの輝度を増すと、電力消費量が増加してしまうと云う問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前記課題を解決するために、例えば、特開平6-265892号公報のように面上導光体の光出射面側に、出射光が面上導光体表面に対しほぼ直角になるような光偏向手段を設け、さらにその上に、断面が三角形の柱状プリズムアレイのアレイ部分に、偏光分離層を積層した偏光分離手段を配置して偏光を出射する照明装置が提案されている。

【0007】しかし、高い偏光度を有する高性能な偏光照明装置を達成するには、偏光分離層への入射光に高い平行度が要求される。そこで、こうした問題を解決するために、薄い導光パイプを隣接させ、かつ、マイクロプリズム構造により効率良く、高平行度の光を出射させる照明装置が特開平6-202107号公報に提案されている。しかし、微細な凹凸のプリズム面上に膜厚精度の要求が厳しい誘電体多層膜を積層するのは容易でなく、コストの上からも高いものになる。

【0008】さらに、光源光の高い平行度と、面内の均一性を同時に達成するのは非常に困難であり、特に、こうした面内均一性に関するものはこれまで見当たらない。

【0009】本発明の目的は、平坦な誘電体多層膜からなり、作製が容易で低コストの偏光分離手段を用いて、光の吸収損失の少なく高偏光度で、光の均一性が高い照

明装置を提供することにある。

【0010】本発明の他の目的は、上記照明装置を用いた液晶表示装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の要旨は次のとおりである。

【0012】光源と該光源に近接配置された導光体からなる照明装置であって、前記導光体が光源から離れるに従いその厚さが薄くなるように形成され、前記導光体の出射側に偏光分離手段を備え、該偏光分離手段上に光路を変換し導光体の出射面のほぼ法線方向に出射する光路変換手段を有する照明装置にある。

【0013】また、上記の照明装置の出射光の平均的な偏光軸と、液晶表示素子における光入射側の偏光板の偏光軸とがほぼ一致するよう液晶表示素子の背面に前記照明装置を配置した液晶表示装置にある。

【0014】

【発明の実施の形態】上記において、光源から離れるに従いその厚さが薄くなるように形成された導光体を楔型導光体と呼ぶ。この楔型導光体からの出射光は指向性の強いものであり、導光体の出射面の法線方向に対し約70度の方向に出射され、半値幅（光強度が最大値の1/2になる角度範囲）±10度以下で、かなり平行度の高いものである。

【0015】誘電体多層膜からなる偏光分離手段を使用する場合、光源の平行度が要求されるが、この楔型導光体からの出射光はかなり平行度の高いものとなる。

【0016】前記導光体の裏面に白色インクドットをランプから離れるに従ってドット面積を大きくして形成することにより、面内の光の均一性を保つことができる。

【0017】また、偏光分離手段として、前記導光体からの無偏光の出射光のうち、P偏光のみを透過し、S偏光を反射するように形成されている。ここで、S偏光は入射面（入射光線と境界面に立てた入射法線とがなす平面）に垂直な偏光であり、P偏光は上記入射面に平行な偏光である。

【0018】偏光分離手段としては、屈折率の異なる誘電体膜を多層積層した誘電体多層膜である。また、偏光分離手段の入射面に約70度で光が入射するため、平坦な面の誘電体膜を積層し簡易に作製でき、スパッタ、蒸着、ディッピング等で膜厚も精度良く調節できる。

【0019】一般に、屈折率 N_0 の透明媒体と屈折率 N_1 の透明媒体との界面において、 N_0 媒体から N_1 媒体へ光が入射するとき入射光の入射角を θ とすると、入射角 θ の正接が N_1/N_0 に等しい（ $\tan \theta = N_1/N_0$ ）とき、P偏光の反射成分は無く、全て反射光はS偏光となり、透過光は残りのS偏光とP偏光であることが知られている。このときの入射角 θ をブリュースタ角という。このブリュースタ角を利用して、屈折率の異なる媒体を積層し、その積層膜厚を波長オーダーで制御することで各偏

光の位相を制御し、P偏光のみを透過し、S偏光を反射する偏光分離手段を作製することができる。

【0020】また、好ましくは、上記楔型導光体に偏光解消子を設ける。例えば、楔型導光体の裏面に偏光解消子として位相差板を設けると、偏光分離手段で反射されたS偏光は、位相差板により楕円偏光（直線偏光、円偏光を含む）となり、再び偏光分離手段に入射しP偏光成分のみが透過して、S偏光成分は反射され導光体へ戻る。これを繰り返すことにより、殆ど全ての光がP偏光に変換され出射される。従って、光利用効率の高い偏光照明装置を達成することができる。

【0021】また、前記光路変換手段としては、斜め方向に出射された光を導光体のほぼ法線方向に出射させるレンズアレイシート、プリズムシートアレイ、あるいは、光路を変換し、かつ、散乱性を有するホログラム等を用いる。

【0022】上記照明装置を用いた液晶表示装置は、TN型、STN型等偏光状態を制御して表示を行う液晶表示素子の入射側偏光板の偏光軸と、照明装置の偏光軸とを合わせた構成とする。これにより、照明装置からの光を効率良く利用でき、明るく低消費電力の液晶表示装置を得ることができる。

【0023】上記照明装置を用いた液晶表示装置は、液晶表示素子の表裏いずれか一方に光散乱層を設けた構成とする。ここで、光散乱層は表示面側の偏光板の外側に配置するのが好ましいが、偏光状態を変えるものでなければ、偏光板の内側、液晶表示素子の照明装置側に配置しても問題はない。さらに、その光散乱層が散乱性を制御できる層であれば、使用条件に応じて任意に視野角を調整できる。従って、広視野角で明るい低消費電力の液晶表示装置を提供することができる。

【0024】

【実施例】

【実施例 1】本発明の照明装置、およびそれを用いた液晶表示装置の実施例を図面を用いて詳細に説明する。

【0025】図1は、本発明の照明装置の一例の模式断面図である。図1はエッジライト平面型照明装置で、楔型導光体30の側面の長さに対応した発光長を有する冷陰極蛍光ランプ10と、それをカバーし光を楔型導光体側に反射するランプ用反射板11とを端面に備え、裏面には冷陰極蛍光ランプから遠ざかるにつれ、白色インクドットのパターンが形成され、端面から離れるに従いその厚さが薄くなる透明なアクリル樹脂（屈折率1.49）で構成されている。

【0026】上記の白色インクドットのパターンは、冷陰極蛍光ランプ10から離れるに従いドット面積が大きくなるよう印刷形成することにより、楔型導光体30からの出射光を面内均一にすることができる。

【0027】また、この楔型導光体30の裏面には、反射板31と偏光解消子32とを設ける。

【0028】そしてこの楔型導光体30上に、誘電体多層膜からなる偏光分離手段40を配置し、さらにその上に、光路変換手段50としてプリズムアレイシートを配置し、光散乱体60に入射光がほぼ垂直に入射するようにその頂角51を65度とし、その上には光散乱体60として、“A Novel Polymer Film that Controls Light Transmission” Progress in Pacific Polymer Science 3 Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1994 159~169頁に記載のポリマーフィルムを使用した。

【0029】なお、プリズムアレイシートの頂角および頂角側をどちらに向けるかは指向性、光路変換角度により設定され、頂角も65度に限定されない。

【0030】また、この楔型導光体30からの出射光分布は図7に示すように、楔型導光体30の出射面法線に対して約70度方向に最大値を示す。その時の半値幅は±10度以下で、かなり平行度の高いものであることが分かった。従って、角度依存性の大きな誘電体多層膜からなる偏光分離手段40の特性を有効に活用することができる。

【0031】このような偏光分離手段40を楔型導光体30の上に配置すると、図2に示すように、楔型導光体30を導光した光100は、光の経路101となって楔型導光体から出射しP偏光成分のみが光の経路102、103として出射する。

【0032】一方、S偏光成分は各界面で反射されて光の経路104となり楔型導光体内に入射し、裏面に配置された偏光解消子32によりP偏光に変換され、光の経路106、107となってP偏光成分のみが出射される。

【0033】楔型導光体30の裏面に偏光解消子32が存在するためにS偏光がP偏光に変換される。楕円偏光に変換されてもその内のP偏光成分のみが偏光分離手段40を透過し、S偏光成分は反射される。これを繰り返し、最終的には全ての光がP偏光に変換されて出射されることになる。

【0034】本実施例では、偏光分離手段40として図10に示す誘電体多層膜からなる偏光分離手段を用いた。支持媒体43にポリカーボネート（屈折率1.586）、透明媒体41にZrO₂（屈折率2.05）、透明媒体42にはMgF₂（屈折率1.38）を用い、透明媒体41、42を交互に5層積層した。

【0035】この時の膜厚は透明媒体41、42共に138nmとし、下側の支持媒体43の傾斜角45を約8度に設定した。これは、楔型導光体30からの出射光が約70度で出射されるようにしたためで、70度で出射された光が上記各層の界面で、前記ブリュースタ条件を満たすように設定した。しかし、透明媒体や支持媒体の屈折率が変われば、それに合わせて設定する。

【0036】図10に示す偏光分離手段に70度で無偏

光の光を入射したときのS、P両偏光の分光透過率を図11に示す。P偏光はほぼ全可視域(440~700nm)において高い透過率を示しているが、S偏光は全可視域で透過率が低い。即ち、ほとんどの光が反射され、良好な偏光分離手段を形成することができた。

【0037】この偏光分離手段を図1の照明装置に適応し、TFT液晶表示素子の偏光軸を合わせて搭載したところ、バックライトの消費電力を同じにして従来の照明装置を用いた場合の約1.5倍の明るさのものを得ることができた。

【0038】次に、図3に示すような楔型導光体30の上に偏光解消子32として位相差板を配置し、その他は図1と同じにした。この場合も、上記と同様に偏光度の高い照明装置を得ることができた。これをTFT型液晶表示素子の偏光軸を合わせて搭載したところ、上記と同様に約1.5倍の明るさのものを得ることができた。

【0039】次に、図4に示すように、図1の光路変換手段50と光散乱体60の代わりに、散乱性と指向性を有する光路変換手段(散乱性の光路変換手段)70としてホログラムを配置した構成とした。

【0040】上記のホログラムは、図8、9の模式図に示すようにして作製される。干渉性の良い光源としてレーザを用い、平行な参照光151と物体光150をホトポリマ71(DMP-128)に照射した。参照光151と物体光150の干渉によりホトポリマ71上に屈折率が変調された回折格子が形成される。

【0041】こうして作製されたホログラムの光路変換手段70に参照光151と同じ方向から入射光153を照射すると、ホログラム効果により出射光152の方向に回折、出射する。これにより、効率良く光路変換を達成することができる。

【0042】また、拡散性の光を得たい場合には、図9に示すように物体光として集光した物体光154を入射して上記と同様に作製することによりホログラムが得られる。このホログラムの光路変換手段70に、参照光151と同一方向から入射光153を入射すると、ホログラム効果により拡散した出射光155が得られる。

【0043】このように、物体光の拡散状態を調節することで、任意の拡散性を持つホログラムが作製でき、偏光分離手段40からの出射光を楔型導光体出射面の法線方向に変換または拡散することができる。

【0044】図5に示すように上記照明装置上に、偏光を制御し表示を行うTN液晶を用いたアクティブ素子を備えたTFT型液晶表示素子200を配置した。液晶表示素子200の偏光板の偏光軸と照明装置の偏光方向をほぼ一致させることにより、明るさが従来の照明装置を用いた場合の約1.5倍の、高視野角特性も備えた液晶表示装置を得ることができた。

【0045】また、図6に示すように上記照明装置上に、偏光を制御し表示を行うTN液晶を用いたアクティ

ブ素子を備えたTFT型液晶表示素子200を配置した。液晶表示素子の偏光板の偏光軸と照明装置の偏光方向をほぼ一致させた。この時の照明装置は、光路変換手段70として図8に示す指向性の高いホログラムを使用し、液晶表示素子200の表示面側に光散乱体を配置した。

【0046】なお、この場合、光散乱体が偏光を崩さないものであれば、液晶表示装置のどの位置に配置するかは限定されない。しかし、透過率、コントラスト比は、液晶表示素子面を垂直に透過するとより高くなるために、指向性が大きい照明装置では、光散乱体は液晶表示素子の表示面側に配置することが有効である。

【0047】以上のように、照明装置からの出射光を光路変換手段により液晶表示素子の表示面に対してほぼ垂直に変換し、液晶表示素子透過後散乱させて、視野角を拡げる構成と、液晶表示素子の入射光に偏光を維持し散乱させて、視野角特性を拡げる構成がある。

【0048】前者の場合は、画素間のぼけが生じないように照明装置からの出射光の平行度を高める必要がある。また、後者の場合は、視野角特性の良い液晶表示素子を用いるのが有効である。

【0049】視野角特性の良い液晶表示素子として、マルチドメイン、ランダムドメインのTN型液晶素子、表示面に平行な電圧を印加し液晶層の配向状態を制御する横電界方式のTN型液晶素子がある。

【0050】また、図1、3に示すように、偏光分離手段でP偏光を効率良く透過し、反射されたS偏光を効率良くP偏光に変換するため、偏光解消子32を配置することが好ましい。偏光解消子32としては、S偏光がP偏光に変換されるように往復の位相差が波長の1/2であることが好ましいが、P偏光に変換されたものだけ偏光分離手段を透過し、S偏光は反射を繰り返す、最終的には全てP偏光に変換され出射されるので位相差は特に限定されない。

【0051】なお、偏光解消子32としては、ポリカーボネート等を延伸した位相差フィルムを使用できるが、同じ特性を有するものであれば特にこれに限定されない。

【0052】本実施例では、楔型導光体としてアクリル樹脂を用いたが、ガラス、ポリカーボネート、ポリウレタン、ポリスチレン、シリコン等の透明媒体を使用することができる。

【0053】さらにまた、偏光分離手段として、ポリカーボネート支持体上にZrO₂とMgF₂の多層膜を用いたが、上記以外にGe、Y₂O₃、ZnO、Si、ZnS、TiO₂、SiO₂、Ta₂O₅等を使用することができ、これらに限定されない。

【0054】〔実施例 2〕図1において、光路変換手段50と光散乱体60との界面における反射を低減するために、三井・デュポンフロロケミカル製 TEFLO

N AF 1600 (屈折率1.31)膜を接着、介在させた前記楔型照明装置は、反射が低減され、より明るさを向上することができる。

【0055】図3の光路変換手段50の上面に、図4の光路変換手段70の上面に同様にTEFLON AF 1600 (屈折率1.31)膜を接着、介在させた前記楔型照明装置は、いずれも反射を低減することができ、約5%明るさが増した。

【0056】図5において、液晶表示素子200と光散乱体60との間、および光散乱体60と光路変換手段50との間にTEFLON AF 1600 (屈折率1.31)膜を接着、介在させることで、上記と同様に明るさが向上した液晶表示装置を得た。この時、光路変換手段50と偏光分離器40との間に低屈折率媒体を配置すると、偏光分離器40からの出射角が小さくなるため、頂角51を更に小さくして、光散乱体60にほぼ垂直に入射するようにした。

【0057】また、図6において、液晶表示素子200と光路変換手段70との間、および、光路変換手段70と偏光分離器40との間にTEFLON AF 1600膜を配置しても、同様に明るさが向上した。この時、偏光分離器40からの出射角が変わる(低屈折率透明媒体を介在させると出射角が小さくなる)ため、TEFLON AF 1600膜の介在させることを前提に、光路変換手段70を作製する必要がある。

【0058】以上実施例1、2のような構成とすることで、偏光度の高い低消費電力で明るい照明装置を得ることができる。さらには、このような照明装置に偏光を制御して表示を行うTN液晶を用いたアクティブ駆動のTFT型液晶表示装置、TN液晶を用いた単純マトリクス駆動のSTN型液晶表示装置に適用することにより、明るく、かつ、低消費電力の液晶表示装置を提供できる。

【0059】

【発明の効果】本発明の楔型導光体を用いた照明装置の出射光の出射角度は大きく、平坦な多層膜からなる偏光分離器により、低コストで作製容易な照明装置を提供することができる。また、本発明の楔型導光体の斜め出射の偏光を液晶表示素子にほぼ垂直に入射するよう光路変

換手段を設けることで、明るくコントラスト比の高い液晶表示装置を提供することができる。

【0060】さらにまた、本発明の楔型導光体の各構成層の間に低屈折率透明媒体を介在させることで、各構成層間での反射を低減でき、より明るい照明装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の照明装置の一実施例を示す模式断面図である。

【図2】本発明の照明装置の作用を示す模式断面図である。

【図3】本発明の照明装置の一実施例を示す模式断面図である。

【図4】本発明の照明装置の一実施例を示す模式断面図である。

【図5】本発明の照明装置を用いた液晶表示装置の一実施例を示す模式断面図である。

【図6】本発明の照明装置を用いた液晶表示装置の一実施例を示す模式断面図である。

【図7】本発明の照明装置の一実施例の特性図である。

【図8】本発明の照明装置に用いる光路変換手段の製法の一例を示す模式断面図である。

【図9】本発明の照明装置に用いる光路変換手段の製法の一例を示す模式断面図である。

【図10】本発明の誘電体多層膜からなる偏光分離器の模式断面図である。

【図11】S、P両偏光の透過率と波長の関係を示す図である。

【符号の説明】

10…冷陰極蛍光ランプ、11…ランプ用反射板、30…楔型導光体、31…反射板、32…偏光解消子、40…偏光分離器、41、42…透明媒体、43…支持体、45…傾斜角、50…光路変換手段、51…頂角、60…光散乱体、70…光路変換手段(散乱性の光路変換手段)、71…ホトポリマ、100～107…光の経路、200…液晶表示素子、150…物体光、151…参照光、152…出射光、153…入射光、154…集光した物体光、155…拡散した出射光。

【図3】

【図4】

図 3

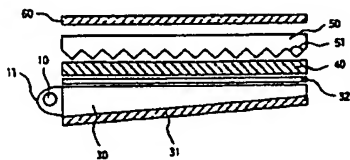
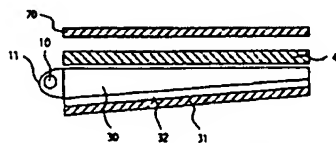


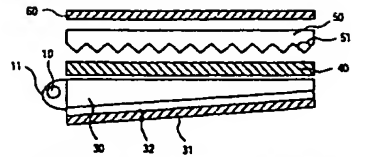
図 4



70…光路変換手段 (散乱性の光路変換手段)

【図1】

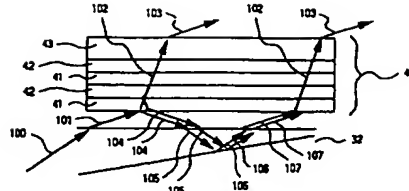
図 1



10—液晶表示素子 11—ランプ用反射層 30—液晶表示素子
31—反射層 32—電光駆動素子 40—電光駆動素子 50—液晶表示素子
51—頂角 60—全反射層

【図2】

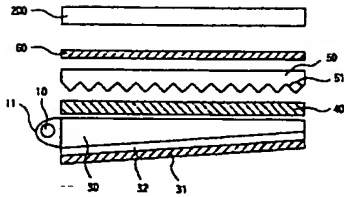
図 2



41、42—透明電極 43—支持体 100—107—光の経路

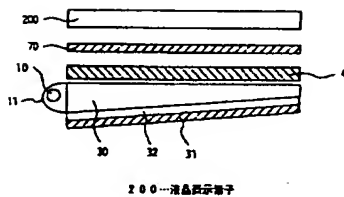
【図5】

図 5



【図6】

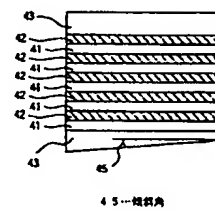
図 6



200—液晶表示素子

【図10】

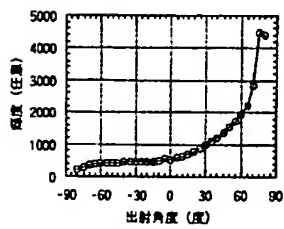
図 10



45—傾斜角

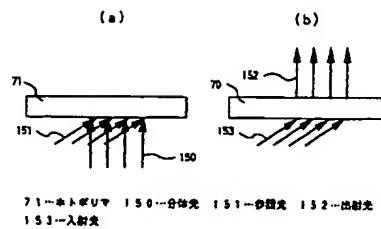
【図7】

図 7



【図8】

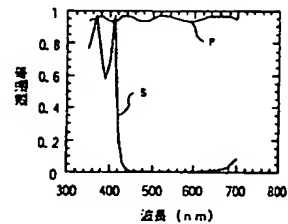
図 8



71—基板 150—分岐光 151—入射光 152—出射光
153—入射光

【図11】

図 11



【図9】

